

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.Inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire DB 540 B W / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>25 SEPT 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS B</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0311270</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>25 SEP. 2003</b> PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue Bugeaud 75116 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 61114-1900			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) "PEPTIDES POSSEDANT NOTAMMENT UNE ACTIVITE ANTI-ANGIOGENIQUE ET LEURS APPLICATIONS EN THERAPEUTIQUE".			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THERAPTOSIS	
Prénoms			
Forme juridique		S.A.	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	Pasteur BioTop 25, rue du Docteur Roux	
	Code postal et ville	17 5 0 1 5 PARIS	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01.45.68.86.62. N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES  
DATE **25 SEPT 2003**  
LIEU **75 INPI PARIS B**  
N° D'ENREGISTREMENT **0311270**  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		PEAUCELLE
Prénom		Chantal
Cabinet ou Société		Cabinet ARMENGAUD AINE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		92-1189
Adresse	Rue	3, Avenue Bugeaud
	Code postal et ville	75 111 16 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01-45-53-05-50
N° de télécopie (facultatif)		01-45-53-80-21
Adresse électronique (facultatif)		armengau@club-internet.fr
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Mme. Chantal PEAUCELLE Mandataire n°92-1189 Le 25 septembre 2003		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

" PEPTIDES POSSEDANT NOTAMMENT UNE ACTIVITE ANTI-ANGIOGENIQUE ET LEURS  
APPLICATIONS EN THERAPEUTIQUE "

5 L'invention se rapporte à des peptides possédant notamment une activité anti-angiogénique et à leurs applications en thérapeutique.

Les recherches des inventeurs concernant des peptides thérapeutiquement actifs les ont amené à élaborer des constructions qui se sont révélées de grand intérêt au regard de leurs propriétés anti-angiogéniques.

L'invention vise donc de tels peptides et la mise à profit de leurs propriétés thérapeutiques pour élaborer des médicaments. Elle vise ainsi les compositions pharmaceutiques renfermant ces peptides à titre de principe actif. Elle vise également l'utilisation de ces peptides pour fabriquer des médicaments à effet anti-angiogénique, pour le traitement de pathologies liées à une hypervascularisation.

Les peptides selon l'invention sont caractérisés en ce qu'il s'agit de peptides cyclisés, répondant à la séquence

SEQ ID N°1 :  $X_1X_2RGDX_3FGX_4X_5LLFIHFX_6IGSX_7HSX_8IX_9$

dans laquelle :

- les lettres sans indice numérique correspondent aux acides aminés définis par le code international à une lettre.
- $X_1$  est soit un G soit un GG dont l'extrémité amino-terminale est libre, alkylée, acylée, notamment acétylée, ou comporte un groupe de marquage comme le groupe biotinyne,
- $X_2$  est soit un C, auquel cas  $X_2 = X_4$ , les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou  $X_2$  est capable de former un pont lactame avec  $X_4$ , l'un de  $X_2$  ou  $X_4$  étant un acide aminé porteur d'un groupement acide, comme A ou D, l'autre portant une fonction aminée, comme Q, N.

- X<sub>3</sub> est soit un motif M, soit un motif nor-Leucine
- X<sub>5</sub> est soit un motif, soit une succession de deux motifs di-, tri- ou tetra-peptidiques composée de G ou d'une combinaison de G et de S, comme GG, GGG, GGGG, GGS, GGGS, GGS GGS, ou encore X<sub>5</sub> est un motif C dont la chaîne latérale (fonction thiol) sert de point de liaison covalente avec un groupe 3-nitro-2-pyridinesulfényle (Npys; Drijfhout et al., 1988 Int J Peptide protein Res, 32:161-166) situé sur l'extrémité N-terminale de l'acide aminé suivant (L),
- X<sub>6</sub> est soit un motif R, soit un motif K
- X<sub>7</sub> est soit un motif R, soit un motif K
- X<sub>8</sub> est soit un motif R, soit un motif K
- X<sub>9</sub> est un acide aminé aliphatique (comme G, ou A) dont l'extrémité C-terminale est amidée.

Ces peptides comportent de 25 à 35 acides aminés.

Un peptide de ce type répond à la séquence

SEQ ID N°2 : GG\*CRGDMFG\*CGLLFIHFRIGSRHSRIG (\*indique un pont disulfure reliant les deux motifs C).

D'autres peptides sont tels que définis ci-dessus et présentent un groupe alkylé à leur extrémité N-terminale.

Dans d'autres peptides encore, un ou plusieurs acides aminés sont remplacés par leur forme dextrogyre (DAA).

D'autres peptides selon l'invention répondent à la SEQ ID N°1 ci-dessus, mais comportent une ou plusieurs liaisons peptidiques pour former des bioisostères. On citera par exemple la réduction d'un pont amide en -CH<sub>2</sub>NH-, ou une réaction de rétro-inverso, tels que définis par Goodman et Ro (1995, dans Burger's Medicinal Chemistry. Fifth ed vol.1 pages 803-861, édité par ME Wolff).

Comme variants du peptide de séquence SEQ ID N°2 exposant le motif RGD par un pont disulfure entre deux cystéines, on citera les peptides de séquences SEQ ID N°3 à 10:

SEQ ID N°3 : GG\*CRGDMFG\*CGLLRIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°4 : GG\*CRGDMFG\*CGG-LFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°5 : GG\*CRGDMFG\*CGSLFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°6 : GG\*CRGDMFG\*CGLLFIHFKIGSRHSRIG

5 SEQ ID N°7 : GG\*CRGDMFG\*CGLLFIHF<sup>N</sup>RIGSRHSRIG (<sup>N</sup>R représentant un motif N-alkylarginine)

SEQ ID N°8 : GG\*CRGDMFG\*CGLLSRHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°9 : GG\*CRGDMFG\*CGLLSIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°10 : GG\*CRGDMFG\*CGLLFRHFRIGSRHSRIG

10

D'autres peptides de l'invention comportent une séquence

SEQ ID N°11 : X-R-G-D-M-F-GX'

exposant le motif RGD par un pont lactame entre les acides aminés X (X)-C-O-NH-(X'), X et X' étant des acides aminés tels

15 que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine.

Des peptides préférés de ce groupe répondent aux séquences

SEQ ID N°12 à SEQ ID N°23 :

20 SEQ ID N°12 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGCRHSRIG

SEQ ID N°13 : GGXRGDMFGX'GGLLFIFFRIGCRFSRIG

SEQ ID N°14 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°15 : GGXRGDMFGX'GGLLRIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°16 : GGXRGDMFGX'GG-LFIHFRIGSRHSRIG

25 SEQ ID N°17 : GGXRGDMFGX'GGSLEFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°18 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFKIGSRHSRIG

SEQ ID N°19 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHF<sup>N</sup>RIGSRHSRIG (<sup>N</sup>R représentant un motif N-alkylarginine)

SEQ ID N°20 : GGXRGDMFGX'GGLLSRHFRIGSRHSRIG

30 SEQ ID N°21 : GGXRGDMFGX'GGLLSIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°22 : GGXRGDMFGX'GGLLFRHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°23 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGSRHSRIG

Lesdites séquences peuvent être modifiées, c'est-à-dire correspondre au peptide natif mais comporter un ou plusieurs

acides différents, modifiés chimiquement, des lors que ces modifications n'affecte pas la fonction recherchée. On citera notamment le remplacement de Met par nor-Leu, Arg par N-alkyl Arg, qui permet en particulier de stabiliser la construction.

5 Ces modifications comprennent également un groupe acyle, notamment acétyle en N-terminal.

Les peptides de l'invention sont encore caractérisés en ce qu'ils induisent l'apoptose de cellules endothéliales humaines exprimant les récepteurs  $\alpha V\beta 3$ .

10 Ils sont en outre avantageusement caractérisés en ce qu'ils subissent une endocytose par des cellules endothéliales humaines exprimant les récepteurs  $\alpha V\beta 3$ , se localisent au niveau du compartiment mitochondrial et exercent un effet mitochondriotoxique.

15 Lorsqu'on met en contact un peptide tel qu'élaboré ci-dessus, ou tel que défini ci-dessus, avec des cellules endothéliales, on observe une reconnaissance spécifique des intégrines  $\alpha V\beta 3$  à la surface des cellules endothéliales, ce qui permet l'endocytose du peptide chimère. Une fois  
20 internalisé, le peptide se localise transitoirement dans les lysosomes, comme montré en microscopie confocale et se distribue progressivement dans le compartiment mitochondrial.

Comme illustré par les exemples donnés ci-après, le traitement de cellules endothéliales primaires humaines avec  
25 des doses de peptides de l'ordre du micromolaire conduit à une dissipation du potentiel transmembranaire mitochondrial ( $\Delta\psi_m$ ), à la libération de cytochrome c mitochondrial, à l'exposition de phosphatidyl-sérine et à la condensation de chromatine nucléaire.

30 Ces constructions peptidiques présentent l'avantage d'une absence de toxicité sur les cellules  $\alpha V\beta 3$  négatives.

L'invention vise donc également la mise à profit de ces propriétés pour induire sélectivement PMM et l'apoptose de cellules endothéliales angiogéniques dans le cadre de

stratégies thérapeutiques, notamment anti-cancer, traitement de la polyarthrite, de la rétinopathie diabétique.

Les compositions pharmaceutiques selon l'invention sont caractérisées en ce qu'elles renferment une quantité  
5 thérapeutiquement efficace d'au moins un peptide, tel que défini ci-dessus, en association avec un véhicule pharmaceutiquement acceptable.

Ces compositions se présentent avantageusement sous les formes galéniques appropriées pour leur administration par  
10 voie injectable.

On citera en particulier les solutions injectables destinées à une administration par voie intra veineuse.

L'invention vise en outre l'utilisation de constructions peptidiques telles que définies ci-dessus pour fabriquer des  
15 médicaments anti-angiogéniques pour le traitement de pathologies dues à une hypervascularisation.

On citera en particulier le traitement de tumeurs solides telles que les tumeurs pulmonaires, les adénomes, les mélanomes, les cancers de la prostate, du sein, du colon, du  
20 pancréas, les ostéosarcomes. L'invention s'applique également au traitement de rétinopathies diabétiques et de polyarthrites.

Les posologies des formes d'administration et les traitements seront déterminés par l'homme du métier en  
25 fonction de la pathologie à traiter et de l'état du patient.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront donnés dans les exemples qui suivent se rapportant à la construction SEQ ID N°2 ( ci-après TEAM-VP)

SEQ ID N°2 : GG\*CRGDMFG\*C-GG-LLFIHFRIGSRHSRIG-amide

30 avec ou sans biotine, "\*" indiquant une cyclisation par formation d'un pont disulfure. Il sera fait référence aux figures 1 à 3, qui représentent, respectivement,

- la figure 1, l'analyse de la cytotoxicité sur des cellules endothéliales,



- la figure 2, la reconnaissance du motif CycRGD par les intégrines  $\alpha V\beta 3$ ,
- la figure 3, les effets de TEAM-VP sur des mitochondries isolées et des cellules HUVEC.

5

Exemples :

#### **Analyse de la cytotoxicité de TEAM-VP sur cellules endothéliales**

- a. Les cellules HUVEC ont été incubées pendant 24h avec 5-30  $\mu M$  de peptide CycRGD, LLFIHFRIGSRHSRIG-amide (C4) ou TEAM-VP, puis marquées avec la 7-AAD et analysées par cytométrie en flux (Figure 1a).
- b. Les cellules HUVEC ont été incubées pendant 24, 48, 72 et 96h avec 15  $\mu M$  de TEAM-VP puis marquées avec la 7-AAD et analysées par cytométrie en flux (Figure 1b).

#### **Reconnaissance du motif CycRGD par les intégrines $\alpha V\beta 3$**

##### a. Analyse de la liaison cellulaire :

- Les cellules HUVEC ont été incubées pendant 45 min à température ambiante avec les peptides suivants : GGCRGDMFGCGG-amide (RGD linéaire), GG\*CRADMFG\*CGG-amide (CycRAD) et GG\*CRGDMFG\*CGG-amide (CycRGD) (0,5 à 2  $\mu M$ ) marqués FITC et analysées par cytométrie en flux (Figure 2a).

##### b. Chasse du peptide CycRGD par lui-même:

- Les cellules HUVEC ont été pré-incubées ou non pendant 30 min à température ambiante avec 200  $\mu M$  de peptide CycRGD non marqué avant ajout de peptide FITC-CycRGD (10  $\mu M$ ) pendant 45 min et analysées par cytométrie en flux (Figure 2b).

##### c. Compétition pour les sites intégrines.:

- Les cellules HUVEC ont été pré-incubées ou non pendant 30 min à température ambiante avec 25  $\mu M$  de peptide CycRGD, CycRAD, GRGDS et GRGES avant ajout de peptide FITC-CycRGD (0,5  $\mu M$ ), puis analysées par cytométrie en flux (Figure 2c).

d. Corrélation entre expression des intégrines, liaison et toxicité des peptides :

Les cellules HUVEC, HMVECD, MCF-7, MDA, HeLa, HT-29, Jurkat, CEM et PBMC ont été marquées avec les anticorps dirigés contre les intégrines  $\alpha v \beta 3$  et  $\alpha v \beta 5$  et analysées par cytométrie en flux. La liaison du peptide CycRGD et l'induction d'apoptose par TEAM-VP sur les différents types cellulaires ont été mesurées (Figure 2d).

+ Etude du processus d'entrée des peptides :

10 Les peptides FITC-CycRGD et TEAM-VP (FITC) rentrent dans les HUVEC et co-localisent avec les billes de dextran (5h de co-traitement). L'entrée de TEAM-VP et des billes de dextran est inhibée par le traitement Azide de sodium + Déoxyglucose, indiquant une entrée du peptide par endocytose. On n'observe pas d'entrée du peptide FITC-CycRAD dans les HUVEC, ni d'entrée du peptide FITC-CycRGD dans les HeLa.

+ Routage intracellulaire de TEAM-VP :

On observe au confocal des HUVEC traitées avec TEAM-VP pendant 8, 24 et 32h.

20 TEAM-VP révélé avec la Streptavidine-Texas Red co-distribue avec les lysosomes (anti-Lamp2-FITC) à 8h de traitement et semblerait quitter ces organelles à 24h. TEAM-VP révélé avec la Streptavidine-FITC co-distribue partiellement avec les mitochondries (anti-VDAC) à 24h et totalement à 32h. On n'observe pas de co-distribution avec l'appareil de Golgi (anti-Golgin) tout au long du traitement.

**Effets de TEAM-VP sur des mitochondries isolées et des cellules HUVEC**

30 a. Effet sur les mitochondries isolées :

Induction du gonflement mitochondrial :

Les mitochondries isolées ont été incubées avec le peptide CycRGD ou TEAM-VP en présence ou non d'acide bongkréique (BA, 50  $\mu$ M), de cyclosporine A (CsA, 10  $\mu$ M), et de DIDS (8  $\mu$ M).

Induction de la chute de potentiel membranaire mitochondrial :

Les mitochondries isolées ont été incubées avec 1  $\mu$ M de TEAM-VP ou ses contrôles (C1,C2,C3), marquées au JC-1 et analysées en cytométrie de flux (Figure 3a),

5

SEQ ID N°24 : C1= GG\*CRADMFG\*CGLLFIHFRIGSRHSRIGamide

SEQ ID N°25 : C1= GG\*CRGDMFG\*CGLLFIHFAIGSRHSAIGamide

SEQ ID N°26 : C3= RKKRRQRRRGLLFIHFRIGSRHSRIGamide

10 b. Relargage de cytochrome c :

Les mitochondries isolées ont été incubées avec l'Alaméthicine (5  $\mu$ g/ml) ou TEAM-VP (10  $\mu$ M) et le surnageant analysé en Western Blot avec un anti-cytochrome c (Figure 3b).

c. Analyse de l'apoptose nucléaire :

15 Les cellules HUVEC traitées avec TEAM-VP (15-40  $\mu$ M) en présence ou non d'inhibiteur de caspases pendant 8, 16, 24 et 48h ont été marquées au Hoechst et observées au microscope inversé. Les pourcentages de cellules présentant des noyaux intacts, de stade I ou de stade II sont reportés (Figure 3c).

20 d. Induction du la chute de potentiel membranaire mitochondrial et exposition des phosphatidyl sérines in cellula :

Les cellules HUVEC ont été incubées pendant 24h avec 15  $\mu$ M de peptide TEAM-VP; CycRGD et C4 puis marquées au JC-1 ou avec  
25 un anti-PARP ou à l'Annexin-V-FITC et analysées par cytométrie en flux (Figure 3d).

+ Relargage cytochrome C in cellula:

Relargage de cytochrome c observé en microscopie après 24h de traitement avec TEAM-VP (10  $\mu$ M) et double marquage des  
30 cellules fixées avec un anti-cytochrome c et un anti-VDAC.

+ Chute de potentiel membranaire mitochondrial in cellula:

Chute de potentiel observée au microscope après marquage au JC-1 des cellules HUVEC traitées pendant 16-24h avec 15  $\mu$ M de peptide TEAM-VP.

Modèles animaux :

Les modèles animaux mis en œuvre pour démontrer l'efficacité des produits correspondent à ceux classiquement utilisés (voir notamment Kisher et al., 2001 Cancer Research 61:7669-7674, 5 Galaup et al., 2003 Mol Therapy 7:731-740).

REVENDICATIONS

1. Peptides possédant notamment une activité anti-angiogénique, caractérisés en ce qu'il s'agit de peptides cyclisés, répondant à la séquence

SEQ ID N°1 :  $X_1X_2RGDX_3FGX_4X_5LLFIHFX_6IGSX_7HSX_8IX_9$

dans laquelle :

- les lettres sans indice numérique correspondent aux acides aminés définis par le code international à une lettre.
  - $X_1$  est soit un G soit un GG dont l'extrémité amino-terminale est libre, alkylée, acylée, notamment acétylée, ou comporte un groupe de marquage comme le groupe biotinyle,
  - $X_2$  est soit un C, auquel cas  $X_2 = X_4$ , les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou  $X_2$  est capable de former un pont lactame avec  $X_4$ , l'un de  $X_2$  ou  $X_4$  étant un acide aminé porteur d'un groupement acide, comme A ou D, l'autre portant une fonction aminée, comme Q, N.
  - $X_3$  est soit un motif M, soit un motif nor-Leucine
  - $X_5$  est soit un motif, soit une succession de deux motifs di-, tri- ou tetra-peptidiques composée de G ou d'une combinaison de G et de S, comme GG, GGG, GGGG, GGS, GGGS, GGSGGS, ou encore  $X_5$  est un motif C dont la chaîne latérale (fonction thiol) sert de point de liaison covalente avec un groupe 3-nitro-2-pyridinesulfényle situé sur l'extrémité N-terminale de l'acide aminé suivant (L).
  - $X_6$  est soit un motif R, soit un motif K
  - $X_7$  est soit un motif R, soit un motif K
  - $X_8$  est soit un motif R, soit un motif K
- $X_9$  est un acide aminé aliphatique (comme G, ou A) dont l'extrémité C-terminale est amidée.

2. Peptide selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il répond à la séquence

SEQ ID N°2 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLFIHFRIGSRHSRIG (\*indique un pont disulfure reliant les deux motifs C).

5 3. Peptides selon la revendication 1 ou 2, caractérisés en ce qu'ils sont modifiés par rapport au peptide natif et présentent notamment un groupe alkylé à leur extrémité N-terminale et/ou en ce qu'un ou plusieurs acides aminés sont remplacés par leur forme dextrogyre (Daa) et/ou en ce qu'ils  
10 comportent une ou plusieurs liaisons peptidiques pour former des bioisostères, par exemple la réduction d'un pont amide en -CH<sub>2</sub>NH-, ou une réaction de rétro-inverso.

4. Peptides selon la revendication 2, dans lesquels le motif RGD est exposé par un pont disulfure entre deux  
15 cystéines, en particulier les peptides de séquences SEQ ID N°3 à 10:

SEQ ID N°3 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLRIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°4 : GG\*CRGDMFG\*CGG-LFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°5 : GG\*CRGDMFG\*CGGSLFIHFRIGSRHSRIG

20 SEQ ID N°6 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLFIHFKIGSRHSRIG

SEQ ID N°7 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLFIH<sup>N</sup>RIGSRHSRIG (<sup>N</sup>R représentant un motif N-alkylarginine)

SEQ ID N°8 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLSRHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°9 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLSIHFRIGSRHSRIG

25 SEQ ID N°10 : GG\*CRGDMFG\*CGGLLFRHFRIGSRHSRIG

5. Peptides selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils comportent une séquence

SEQ ID N°11 : X-R-G-D-M-F-G-X'

30 exposant le motif RGD par un pont lactame entre les acides aminés X (X)-C-O-NH-(X'), X et X' étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine.

6. Peptides selon la revendication 5, caractérisés en ce qu'ils répondent aux séquences SEQ ID N°12 à SEQ ID N°23 :

SEQ ID N°12 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGCRHSRIG

SEQ ID N°13 : GGXRGDMFGX'GGLLFIFFRIGCRFSRIG

SEQ ID N°14 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°15 : GGXRGDMFGX'GGLLRIHFRIGSRHSRIG

5 SEQ ID N°16 : GGXRGDMFGX'GG-LFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°17 : GGXRGDMFGX'GGSIFIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°18 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFKIGSRHSRIG

SEQ ID N°19 : GGXRGDMFGX'GGLLFIH<sup>N</sup>RIGSRHSRIG (<sup>N</sup>R représentant un motif N-alkylarginine)

10 SEQ ID N°20 : GGXRGDMFGX'GGLLSRHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°21 : GGXRGDMFGX'GGLLSIHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°22 : GGXRGDMFGX'GGLLFRHFRIGSRHSRIG

SEQ ID N°23 : GGXRGDMFGX'GGLLFIHFRIGSRHSRIG

15 7. Peptides selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisés qu'ils induisent l'apoptose de cellules endothéliales humaines exprimant les récepteurs  $\alpha V\beta 3$ .

8. Peptides selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisés en ce qu'ils subissent une endocytose par des cellules endothéliales humaines exprimant les récepteurs  $\alpha V\beta 3$ ,  
20 se localisent au niveau du compartiment mitochondrial et exercent un effet mitochondriotoxique.

9. Compositions pharmaceutiques, caractérisées en ce qu'elles renferment une quantité thérapeutiquement efficace d'au moins un peptide tel que défini dans l'une quelconque des  
25 revendications 1 à 8, en association avec un véhicule pharmaceutiquement acceptable.

10. Compositions pharmaceutiques selon la revendication 9, caractérisées en ce qu'elles se présentent sous les formes galéniques appropriées pour leur administration par voie  
30 injectable, en particulier sous forme de solutions injectables destinées à une administration par voie intra veineuse.

11. Utilisation de peptides selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour fabriquer des médicaments anti-

angiogéniques pour le traitement de pathologies dues à une hypervascularisation.

12. Utilisation selon la revendication 11, pour la fabrication de médicaments pour le traitement de tumeurs solides telles que les tumeurs pulmonaires, les adénomes, les mélanomes, les cancers de la prostate, du sein, du colon, du pancréas, les ostéosarcomes, le traitement de rétinopathies diabétiques et de polyarthrites.



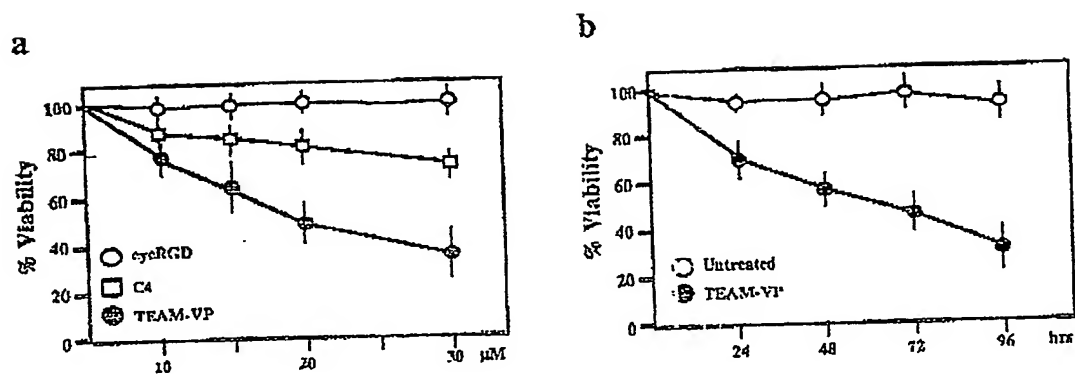


Figure 1

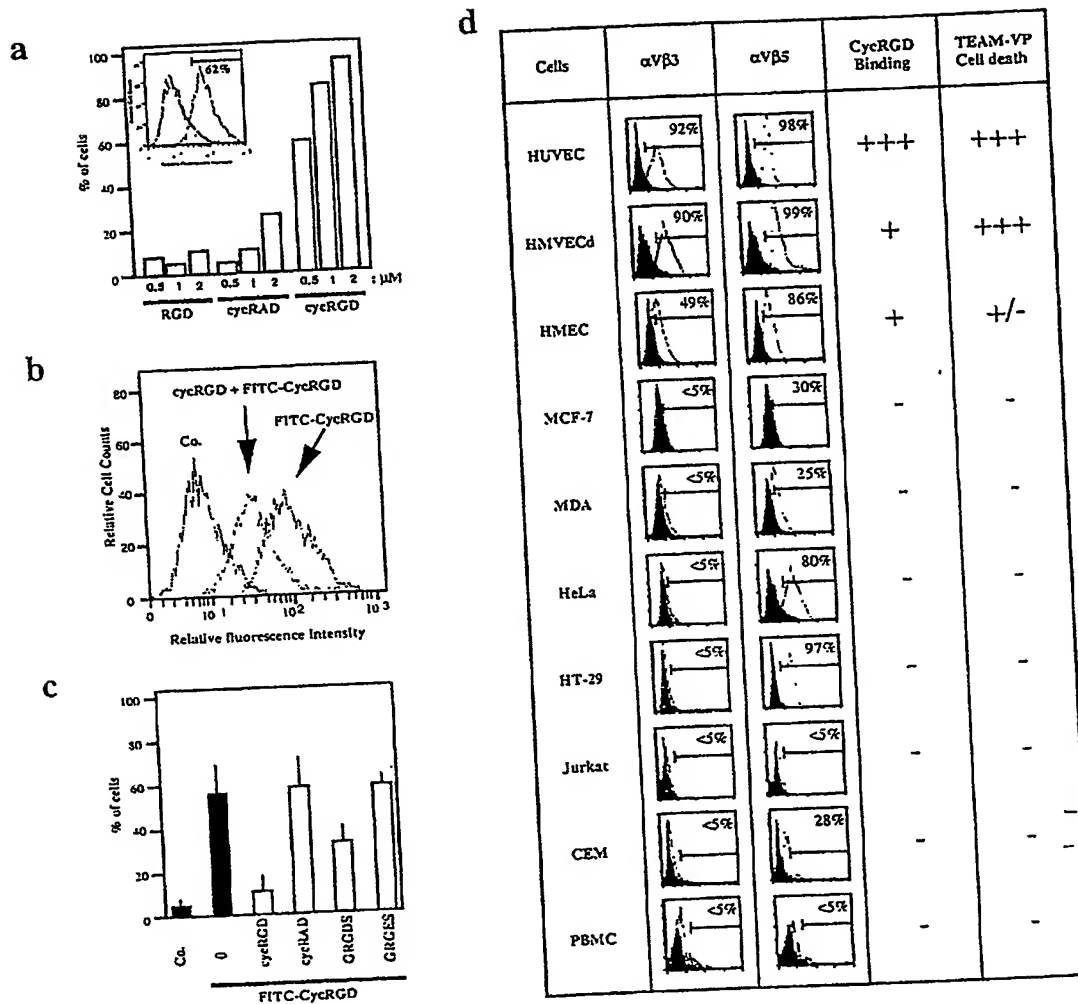


Figure 2

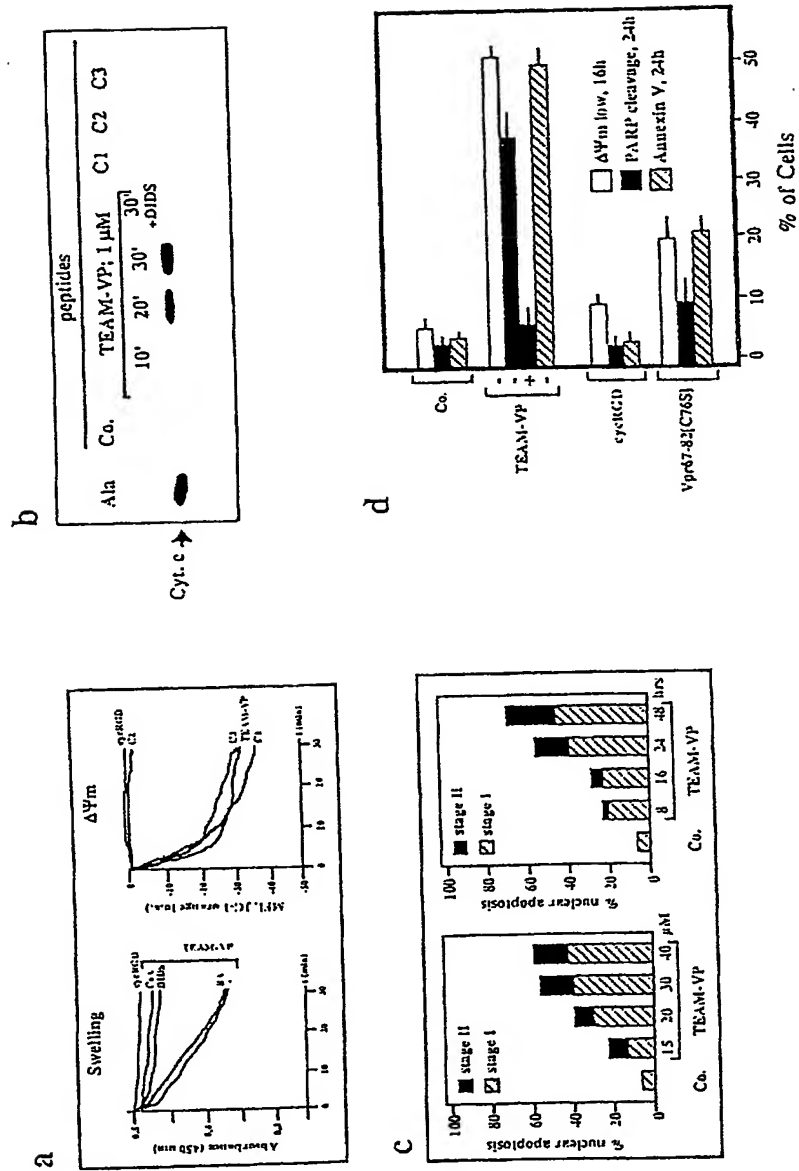


Figure 3

## SEQUENCE LISTING

<110> THERAPTOSIS S.A.

<120> "Peptides possédant notamment une activité anti-angiogénique et leurs applications en thérapeutique"

<130> CP/61114-1900

<140> FR 03 11 270

<141> 2003-09-25

<160> 30

<170> PatentIn version 3.1

<210> 1

<211> 26

<212> PRT

<213> Human VIH.

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (1)..(1)

<223> soit un G soit un GG dont l'extrémité amino-terminale est libre, alkylée, acylée, notamment acétylée, ou comporte un groupe de marquage comme le groupe biotinyle.

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (2)..(2)

<223> soit un C, auquel cas X en position 2 = X en 9, les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou X en 2 est capable de former un pont lactame avec X en 4, l'un de X en 2 ou X en 9 étant un acide aminé porteur d'un groupement acide, comme A ou D, l'autre portant une fonction aminée, comme Q, N.

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (2)..(2)

<223> soit un C, auquel cas X en position 2 = X en 9, les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou X en 2 est capable de former

# SEQUENCE LISTING

<110> THERAPTOSIS S.A.  
 <120> "Peptides possédant notamment une activité anti-angiogénique et leurs applications en thérapeutique"  
 <130> CP/61114-1900  
 <140> FR 03 11 270  
 <141> 2003-09-25  
 <160> 26  
 <170> PatentIn version 3.1

<210> 1<211> 26  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (1)..(1)  
 <223> soit un G soit un GG dont l'extrémité amino-terminale est libre, alkylée, acylée, notamment acétylée, ou comporte un groupe de marquage comme le groupe biotinyne.

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (2)..(2)  
 <223> soit un C, auquel cas X en position 2 = X en 9, les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou X en 2 est capable de former un pont lactame avec X en 4, l'un de X en 2 ou X en 9 étant un acide aminé porteur d'un groupement acide, comme A ou D, l'autre portant une fonction aminée, comme Q, N.

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (9)..(9)  
 <223> soit un C, auquel cas X en position 2 = X en 9, les 2 C étant alors réunis par un pont disulfure, ou X en 2 est capable de former un pont lactame avec X en 4, l'un de X en 2 ou X en 9 étant un acide aminé porteur d'un groupement acide, comme A ou D, l'autre portant une fonction aminée, comme Q, N.

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (17)..(17)  
 <223> soit un motif R, soit un motif K

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (21)..(21)  
 <223> soit un motif R, soit un motif K

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (24)..(24)  
 <223> soit un motif R, soit un motif K

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (26)..(26)  
 <223> est un acide aminé aliphatique dont l'extrémité C-terminale est amidée.

<220>

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> soit un motif, soit une succession de deux motifs di-, t  
 ri- ou te  
 tra-peptidiques composée de G ou d'une combinaison de G  
 et de S,  
 comme GG, GGG, GGGG, GGS, GGGS, GSGGS, ou encore X en 5  
 est un m  
 otif C dont la chaîne latérale sert de point de liaison  
 covalente  
 avec un groupe 3-nitro-2-pyridinesulfényle ...

<400> 1

Xaa Xaa Arg Gly Asp Xaa Phe Gly Xaa Xaa Leu Leu Phe Ile His Phe  
 1 5 10 15

Xaa Ile Gly Ser Xaa His Ser Xaa Ile Xaa  
 20 25

<210> 2  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> DISULFID  
 <222> (3)..(10)  
 <223>

<400> 2

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 3  
 <211> 28

<221> MISC\_FEATURE  
 <222> (6)..(6)  
 <223> soit un motif M, soit un motif nor-Leucine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> soit un motif, soit une succession de deux motifs di-, tri- ou te  
 tra-peptidiques composée de G ou d'une combinaison de G et de S,  
 comme GG, GGG, GGGG, GGS, GGGS, GSGGS, ou encore X en 5 est un m  
 otif C dont la chaîne latérale sert de point de liaison covalente  
 avec un groupe 3-nitro-2-pyridinesulfényle ...

<400> 1

Xaa Xaa Arg Gly Asp Xaa Phe Gly Xaa Xaa Leu Leu Phe Ile His Phe  
 1 5 10 15

Xaa Ile Gly Ser Xaa His Ser Xaa Ile Xaa  
 20 25

<210> 2  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> DISULFID  
 <222> (3)..(10)  
 <223>

<400> 2

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 3  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> DISULFID  
 <222> (3)..(10)  
 <223>

<400> 3

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Arg Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 3

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Arg Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 4  
<211> 27  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 4

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Phe Ile His  
1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 5  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)



<210> 4  
<211> 27  
<212> PRT  
<213> Human VIH  
<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 4

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Phe Ile His  
1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 5  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH  
<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 5

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Ser Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 6  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH  
<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 6

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Lys Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 7  
<211> 29  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<223>

<400> 5

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Ser Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 6  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 6

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Lys Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 7  
<211> 29  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<220>  
<221> MISC\_FEATURE  
<222> (19)..(19)



<223> NR représentant un motif N-alkylarginine

<400> 7

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Asn Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 8  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 8

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Ser Arg  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 9  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<400> 9

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Ser Ile

<213> Human VIH  
<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(9)  
<223>

<400> 10

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Arg  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 11  
<211> 8  
<212> PRT  
<213> Human VIH  
<220>  
<221> MISC\_FEATURE  
<222> (1)..(1)  
<223> le motif RGD par un pont lactame entre les acides aminés X (X)-C-  
O-NH-(X'), X et X' étant des acides aminés tels que l'un porte un  
groupe acide, et l'autre porte une amine

<220>  
<221> MISC\_FEATURE  
<222> (8)..(8)  
<223> le motif RGD par un pont lactame entre les acides aminés X (X)-C-  
O-NH-(X'), X et X' étant des acides aminés tels que l'un porte un  
groupe acide, et l'autre porte une amine

<400> 11

Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa  
1 5

<210> 12  
<211> 28  
<212> PRT  
<213> Human VIH  
<220>  
<221> MISC\_FEATURE  
<222> (3)..(3)  
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
<221> MISC\_FEATURE  
<222> (10)..(10)  
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 12

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

```
<220>
<221> DISULFID
<222> (3) .. (9)
<223>
```

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Arg

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

```
<220>
<221> MISC FEATURE
```

<220>  
<221> MISC FEATURE

Page 7

His Phe Arg Ile Gly Cys Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 13  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine  
 <400> 13

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

Phe Phe Arg Ile Gly Cys Arg Phe Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 14  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine  
 <400> 14

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 15  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

O-NH-(X'), X et X' étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupe acide, et l'autre porte une amine

<400> 11

Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa  
 1 5

<210> 12  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 12

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Cys Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 13  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)



<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 15

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Arg Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 16  
 <211> 27  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 16

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Phe Ile His  
 1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 17  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 13

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

Phe Phe Arg Ile Gly Cys Arg Phe Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 14

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 14

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 17

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Ser Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 18

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 18

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Lys Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 19

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (19)..(19)

<223> NR représentant un motif N-alkylarginine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 19

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 15  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 15

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Arg Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 16  
 <211> 27  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 20  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 20

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Ser Arg  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 21  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 21

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Ser Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 16

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Phe Ile His  
 1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 17  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 17

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Ser Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 22  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 22

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Arg  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 23  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 23

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
 1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 24  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH  
 <220>  
 <221> DISULFID  
 <222> (3)..(10)  
 <223>

<210> 18

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH.

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un

groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un

groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 18

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile

1

5

10

15

His Phe Lys Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly

20

25

<210> 19

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un porte un

groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (19)..(19)

<223> NR représentant un motif N-alkylarginine



<220>

<221> MOD\_RES

<222> (28)..(28)

<223> AMIDATION

<400> 24

Gly Gly Cys Arg Ala Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 25

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MOD\_RES

<222> (28)..(28)

<223> AMIDATION

<220>

<221> DISULFID

<222> (3)..(10)

<223>

<400> 25

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Ala Ile Gly Ser Arg His Ser Ala Ile Gly  
20 25

<210> 26

<211> 27

<212> PRT

<213> Human VIH

<220><221> MOD\_RES

<222> (27)..(27)

<223> AMIDATION

<400> 26

Arg Lys Lys Arg Arg Gln Arg Arg Arg Gly Gly Leu Leu Phe Ile His  
1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 19

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile

1                      5                      10                      15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
                     20                      25

<210> 20  
 <211> 28  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (3)..(3)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un ..  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>  
 <221> MISC\_FEATURE  
 <222> (10)..(10)  
 <223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
 porte un  
 groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 20

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Ser Arg

1                      5                      10                      15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
                     20                      25

```

<210> 21
<211> 28
<212> PRT
<213> Human VIH

<220>
<221> MISC_FEATURE
<222> (3)..(3)
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un
porte un
      groupement acide, et l'autre porte une amine

```

```
<220>
<221> MISC_FEATURE
<222> (10)..(10)
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un
porte un
      groupement acide, et l'autre porte une amine
```

<400> 21

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Ser Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

```

<210> 22
<211> 28
<212> PRT
<213> Human VIH

<220>
<221> MISC_FEATURE
<222> (3)..(3)
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un
porte un
groupement acide, et l'autre porte une amine

```

```
<220>
<221> MISC_FEATURE
<222> (10)..(10)
<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un
```

porte un  
groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 22

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Arg  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 23

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (3)..(3)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
porte un  
groupement acide, et l'autre porte une amine

<220>

<221> MISC\_FEATURE

<222> (10)..(10)

<223> X en 3 et X en 10 étant des acides aminés tels que l'un  
porte un  
groupement acide, et l'autre porte une amine

<400> 23

Gly Gly Xaa Arg Gly Asp Met Phe Gly Xaa Gly Gly Leu Leu Phe Ile  
1 5 10 15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 24

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> DISULFID

<222> (3)..(10)

<223>

<220>

<221> MOD\_RES

<222> (28)..(28)

<223> AMIDATION

<400> 24

Gly Gly Cys Arg Ala Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile

1

5

10

15

His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
20 25

<210> 25

<211> 28

<212> PRT

<213> Human VIH

<220>

<221> MOD\_RES

<222> (28)..(28)

<223> AMIDATION

<220>

<221> DISULFID

<222> (3)..(10)

<223>

<400> 25

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly Leu Leu Phe Ile

1

5

10

15

His Phe Ala Ile Gly Ser Arg His Ser Ala Ile Gly

20

25

<210> 26  
 <211> 27  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH.

<220>  
 <221> MOD\_RES  
 <222> (27)..(27)  
 <223> AMIDATION

&lt;400&gt; 26

Arg Lys Lys Arg Arg Gln Arg Arg Arg Gly Gly Leu Leu Phe Ile His  
 1 5 10 15

Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 20 25

<210> 27  
 <211> 16  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MOD\_RES  
 <222> (16)..(16)  
 <223>

&lt;400&gt; 27

Leu Leu Phe Ile His Phe Arg Ile Gly Ser Arg His Ser Arg Ile Gly  
 1 5 10 15

<210> 28  
 <211> 12  
 <212> PRT  
 <213> Human VIH

<220>  
 <221> MOD\_RES

<222> (12)..(12)  
<223>

<400> 28

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly  
1 5 10

<210> 29  
<211> 12  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<220>  
<221> MOD\_RES  
<222> (12)..(12)  
<223>

<400> 29

Gly Gly Cys Arg Ala Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly  
1 5 10

<210> 30  
<211> 12  
<212> PRT  
<213> Human VIH

<220>  
<221> DISULFID  
<222> (3)..(10)  
<223>

<220>  
<221> MOD\_RES  
<222> (12)..(12)  
<223>

<400> 30

61114-1900 theraptosis.ST25

Gly Gly Cys Arg Gly Asp Met Phe Gly Cys Gly Gly  
1 5 10



DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		CP 61114-1900	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 11 270	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PEPTIDES POSSEDANT NOTAMMENT UNE ACTIVITE ANTI-ANGIOGENIQUE ET LEURS APPLICATIONS EN THERAPEUTIQUE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
THERAPTOSIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		JACOTOT	
Prénoms		Etienne	
Adresse	Rue	171, Rue Iecourbe	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BORGNE-SANCHEZ	
Prénoms		Annie	
Adresse	Rue	10, Rue de Budapest	
	Code postal et ville	75009	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DUPONT	
Prénoms		Sylvie	
Adresse	Rue	225/227, Rue de la Croix Nivert	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Mandataire Chantal PEAUCELLE 92-1189 Paris, le 3 octobre 2003			

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 VI / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		CP 61114-1900	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03 11 270	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)  PEPTIDES POSSEDANT NOTAMMENT UNE ACTIVITE ANTI-ANGIOGENIQUE ET LEURS APPLICATIONS EN THERAPEUTIQUE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  THERAPTOSIS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		REBOUILLAT	
Prénoms		Dominique	
Adresse	Rue	36, Rue du Hameau	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Mandataire Chantal PEAUCELLE 92-1189 Paris, le 3 octobre 2003			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**